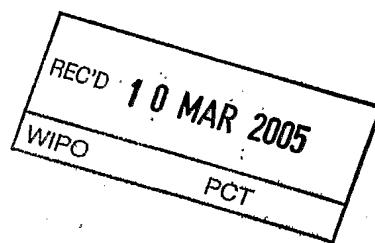


## BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 008 200.6

**Anmeldetag:** 18. Februar 2004

**Anmelder/Inhaber:** BASF Aktiengesellschaft, 67063 Ludwigshafen/DE

**Bezeichnung:** Verwendung wasserlöslicher oder in Wasser dispergierbarer Polymerisate als Additive in mineralischen Baustoffen

**IPC:** C 04 B, C 08 F

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 9. November 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Klostermeyer

## Patentansprüche

1. Verwendung eines wasserlöslichen oder wasserdispersierbaren Polymerisats, erhältlich durch Polymerisation

5

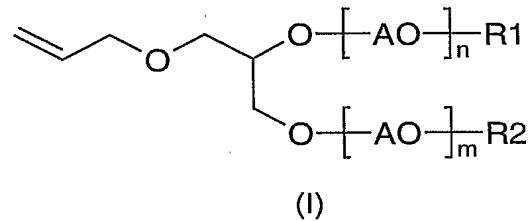
- a) wenigstens eines alkoxylierten Derivates von 3-Allyloxy-1,2-propandiol (Monomer A) und,
- b) wenigstens einer ethylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäure, deren Anhydriden, Estern oder Gemischen davon (Monomer B), sowie
- c) gegebenenfalls eines oder mehrerer weiterer ethylenisch ungesättigter Monomere C

10

als Additiv in mineralischen Baustoffen.

15

2. Verwendung von Polymerisaten gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Monomer A mindestens eine Verbindung der allgemeinen Formel I eingesetzt wird.



20

wobei

AO  $C_1-C_{12}$ -Alkylenoxid, Styroloxid oder ein Gemisch von zwei oder mehr Arten hiervon bedeutet, wobei die zwei oder mehr Arten entweder in statistischer oder in Blockform verknüpft sein können

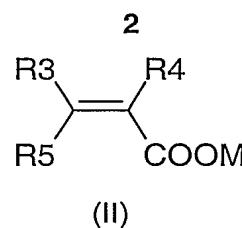
25

n, m jeweils unabhängig voneinander eine ganze Zahl von 1 bis 300 bedeuten

R1, R2 jeweils unabhängig voneinander Wasserstoff,  $C_1-C_{30}$ -Alkyl,  $C_5-C_8$ -Cycloalkyl,  $C_6-C_{20}$ -Aryl,  $C_1-C_{30}$ -Alkanoyl,  $C_7-C_{21}$ -Aroyl, Schwefelsäure(halb)ester, oder Phosphorsäureester, bedeuten.

30

3. Verwendung von Polymerisaten gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Monomer B mindestens eine Verbindung der allgemeinen Formel II eingesetzt wird



wobei

5 R3, R4 jeweils unabhängig voneinander entweder gleich oder verschieden sein können und Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl bedeuten,

R5 Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl oder eine Gruppe COOM bedeutet und

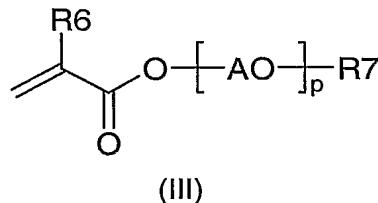
M Wasserstoff, ein ein- oder zweiwertiges Metallion, Ammonium oder eine organische Ammoniumverbindung bedeuten.

10

4. Verwendung von Polymerisaten gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das gewichtsmittlere Molekulargewicht M<sub>w</sub> der Polymerisate im Bereich von 1000 bis 100 000 liegt.

15

5. Verwendung von Polymerisaten gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Monomer C ein Ester der allgemeinen Formel III von (Meth)acrylsäure mit einem Polyalkylenoxid eingesetzt wird,



20

wobei

R6 Wasserstoff oder einen Methylrest bedeutet,

AO C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylenoxid, Styroxid oder ein Gemisch von zwei oder mehr Arten hiervon bedeutet, wobei die zwei oder mehr Arten entweder in statistischer oder in Blockform verknüpft sein können

R7 Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl, C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>-Aryl, C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-Alkanoyl, C<sub>7</sub>-C<sub>21</sub>-Aroyl bedeutet und

p eine ganze Zahl von 1 bis 300 bedeutet.

30

6. Verwendung von Polymerisaten gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 als Zement-Dispergiermittel.

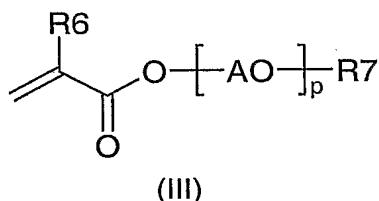
3

7. Verwendung von Polymerisaten gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 als Gips-Dispergiermittel.

## 8. Polymerivate erhältlich durch Polymerisation

5

- a) wenigstens eines alkoxylierten Derivates von 3-Allyloxy-1,2-propandiol (Monomer A) und,
- b) wenigstens einer ethylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäure, deren Anhydriden, Estern oder Gemischen davon (Monomer B), sowie
- c) gegebenenfalls eines oder mehrerer weiterer ethylenisch ungesättigter Monomere C.



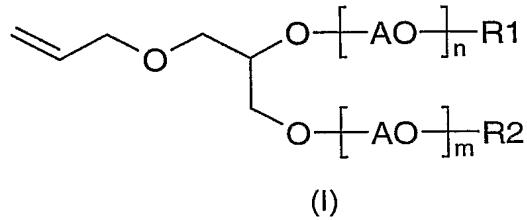
wobei

20

R6 Wasserstoff oder einen Methylrest bedeutet,  
AO C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylenoxid, Styroloxid oder ein Gemisch von zwei oder mehr Arten hiervon bedeutet, wobei die zwei oder mehr Arten entweder in statistischer oder in Blockform verknüpft sein können.  
R7 Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-Alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl, C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>-Aryl, C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-Alkanoyl, C<sub>7</sub>-C<sub>21</sub>-Aroyl bedeutet und  
p eine ganze Zahl von 1 bis 300 bedeutet.

25

10. Polymerivate gemäß Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass als Monomer A mindestens eine Verbindung der allgemeinen Formel I eingesetzt wird.



wobei

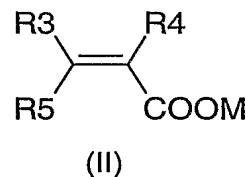
AO  $C_1-C_{12}$ -Alkylenoxid, Styroloxid oder ein Gemisch von zwei oder mehr Arten hiervon bedeutet, wobei die zwei oder mehr Arten entweder in statistischer oder in Blockform verknüpft sein können

5 n, m jeweils unabhängig voneinander eine ganze Zahl von 1 bis 300 bedeuten

R1,R2 jeweils unabhängig voneinander Wasserstoff,  $C_1-C_{30}$ -Alkyl,  $C_5-C_8$ -Cycloalkyl,  $C_6-C_{20}$ -Aryl,  $C_1-C_{30}$ -Alkanoyl,  $C_7-C_{21}$ -Aroyl, Schwefelsäure(halb)ester, oder Phosphorsäureester, bedeuten.

10

11. Polymerisate gemäß einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Monomer B mindestens eine Verbindung der allgemeinen Formel II eingesetzt wird



15

wobei

R3, R4 jeweils unabhängig voneinander entweder gleich oder verschieden sein können und Wasserstoff oder  $C_1-C_6$ -Alkyl bedeuten,

20

R5 Wasserstoff,  $C_1-C_6$ -Alkyl oder eine Gruppe COOM bedeutet und

M Wasserstoff, ein ein- oder zweiwertiges Metallion, Ammonium oder eine organische Ammoniumverbindung bedeuten.

25 12. Zement-Dispergiermittel, enthaltend mindestens ein Polymerisat gemäß einem der Ansprüche 8 bis 11.

13. Gips-Dispergiermittel, enthaltend mindestens ein Polymerisat gemäß den Ansprüchen 8 bis 12.

30

14. Mineralischer Baustoff enthaltend Zement, Wasser, sowie wenigstens ein Polymerisat gemäß einem der Ansprüche 8 bis 11, sowie weitere übliche Zuschlagstoffe.

35

15. Mineralischer Baustoff enthaltend Gips, Wasser, sowie wenigstens ein Polymerisat gemäß einem der Ansprüche 8 bis 11, sowie weitere übliche Zuschlagstoffe.

Verwendung wasserlöslicher oder in Wasser dispergierbarer Polymerisate als Additive in mineralischen Baustoffen

Beschreibung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung wasserlöslicher oder in Wasser dispergierbarer Polymerisate als Additive in mineralischen Baustoffen. Die erfindungsgemäßen Polymerisate sind erhältlich durch Polymerisation alkoxylierter Derivate von 3-Allyloxy-1,2-propandiol, mit ethylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäuren, 10 deren Anhydriden, Estern oder Gemischen davon sowie gegebenenfalls mit einem oder mehreren weiteren ethylenisch ungesättigten Monomeren C.

10

Copolymere enthaltend alkoxylierte Derivate von 3-Allyloxy-1,2-propandiol sowie (Meth)acrylsäure und ggf. ein weiteres damit copolymerisierbares Monomer, sowie die 15 Verwendung solcher Copolymere als Dispergiermittel für anorganische Pigmente werden in JP 58154761 beschrieben.

15

US 4,500,693 offenbart Copolymere enthaltend alkoxylierte Derivate von 3-Allyloxy-1,2-propandiol und (Meth)acrylsäure, sowie Methoden zur Herstellung solcher Copolymere und deren Verwendung als Dispergiermittel für Pigmente und Inkrustationsinhibitoren.

20

JP 58147413 beansprucht Copolymere enthaltend alkoxylierte Derivate von 3-Allyloxy-1,2-propandiol und ungesättigte Dicarbonsäuren sowie Methoden zu ihrer Herstellung.

25

Additive für mineralische Baustoffe enthaltend alkoxylierte Derivate von Allylalkohol und ungesättigte Mono- oder Dicarbonsäure werden in der US 5,661,206 beschrieben.

30

Zementdispergiermittel enthaltend Copolymere, die durch Polymerisation von mindestens einem alkoxylierten Derivat von Allylalkohol, mindestens einem Ester von Methacrylsäure oder Acrylsäure mit einem Polyalkylenoxid, mindestens einem Monomer ausgewählt unter Maleinsäure oder Maleinsäureanhydrid sowie mindestens einem Monomer ausgewählt unter Acrylsäure, Methacrylsäure oder Itaconsäure werden in WO 01/21542 beschrieben.

35

WO 01/21541 beschreibt Zementdispergiermittel, die erhalten werden durch Copolymerisation von mindestens einem alkoxylierten Derivat von Allylalkohol, mindestens einem Monomer ausgewählt unter Maleinsäure oder Maleinsäure-anhydrid, und mindestens einem Monomer ausgewählt unter Acrylsäure, Methacrylsäure oder Itaconsäure.

40

Bisher nicht beschrieben wurde dagegen die Verwendung von Copolymeren, die durch Polymerisation alkoxylierter Derivate von 3-Allyloxy-1,2-propandiol mit ethylenisch ungesättigten Carbonsäuren erhalten werden als Additiv in mineralischen Baustoffen.

- 5 Copolymer-Strukturen, erhalten durch Polymerisation von mindestens einem alkoxylierten Derivat von 3-Allyloxy-1,2-propandiol, mindestens einer ungesättigten Säure und mindestens einem Ester von Acrylsäure oder Methacrylsäure mit einem Polyalkylenoxid wurden bisher ebenfalls nicht im Stand der Technik beschrieben.
- 10 Die bisher aus dem Stand der Technik bekannten Additive bedürfen für die erfindungsgemäßen Verwendungen insgesamt noch der Verbesserung.

Insbesondere ist die verflüssigende Wirkung der Additive in mineralischen Baustoffen bei niedrigen Wasser/Bindemittel-Verhältnissen in der Regel noch nicht ausreichend oder bleibt nur über eine kurze Zeitspanne erhalten. Eine höhere Dosierung des Verflüssigers kann diesen Mangel zwar teilweise ausgleichen, dies hat aber neben der Unwirtschaftlichkeit einer solchen Vorgehensweise erhebliche Einbußen bei der erreichbaren mechanischen Festigkeit oder zumindest nicht akzeptable Verzögerungen der Abbindegeschwindigkeiten zur Folge.

- 20
- 25 Der vorliegenden Erfindung lag somit die Aufgabe zugrunde, Additive, insbesondere für mineralische Baustoffe zur Verfügung zu stellen, die hinsichtlich ihrer verflüssigenden Wirkung Vorteile gegenüber den bekannten Additiven für mineralische Baustoffe aufweisen.

- 25
- 30 Überraschenderweise wurde nun gefunden, dass wasserlösliche oder wasserdispergierbare Polymerisate, erhältlich durch Polymerisation

- 30
  - a) wenigstens eines alkoxylierten Derivates von 3-Allyloxy-1,2-propandiol (Monomer A) und,
  - b) wenigstens einer ethylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäure, deren Anhydriden, Estern oder Gemischen davon (Monomer B), sowie
  - c) gegebenenfalls eines oder mehrerer weiterer ethylenisch ungesättigter Monomere C

- 35
- 35 vorteilhafte Eigenschaften als Additive in mineralischen Baustoffen aufweisen.

- 40 Gegenstand der Erfindung ist daher die Verwendung der genannten Polymerisate in mineralischen Baustoffen, sowie mineralische Baustoffe, insbesondere Gips- oder Zementdispergiermittel enthaltend die erfindungsgemäßen Polymerisate, sowie Verfahren zu ihrer Herstellung.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung sind Polymerivate erhältlich durch Polymerisation

5 a) wenigstens eines alkoxylierten Derivates von 3-Allyloxy-1,2-propandiol (Monomer A) und,

b) wenigstens einer ethylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäure, deren Anhydriden, Estern oder Gemischen davon (Monomer B), sowie

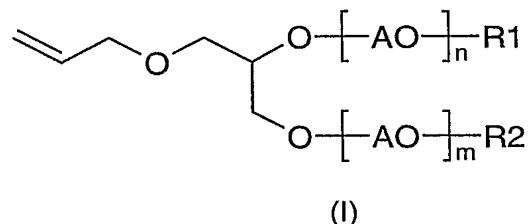
c) gegebenenfalls eines oder mehrerer weiterer ethylenisch ungesättigter Monomere C,

10

deren Verwendung in mineralischen Baustoffen, sowie mineralische Baustoffe, insbesondere Gips- oder Zementdispergiermittel enthaltend die erfindungsgemäßen Polymerisate.

15

In einer bevorzugten Ausführungsform wird als Monomer A mindestens eine Verbindung der allgemeinen Formel I eingesetzt



wobei

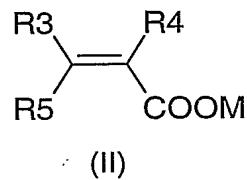
20

AO C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylenoxid, Styroloxid oder ein Gemisch von zwei oder mehr Arten hiervon bedeutet, wobei die zwei oder mehr Arten entweder in statistischer oder in Blockform verknüpft sein können

1

n, m jeweils unabhängig voneinander eine ganze Zahl von 1 bis 300 bedeuten  
 R1, R2 jeweils unabhängig voneinander Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-Alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl, C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>-Aryl, C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-Alkanoyl, C<sub>7</sub>-C<sub>21</sub>-Aroyl, Schwefelsäure(halb)ester, oder Phosphorsäureester, bedeuten.

30 In einer ebenfalls bevorzugten Ausführungsform wird als Monomer B mindestens eine Verbindung der allgemeinen Formel II eingesetzt



wobei

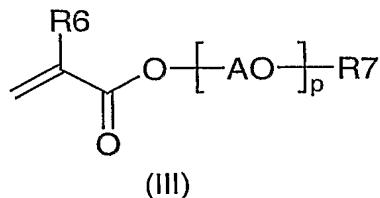
R3, R4 jeweils unabhängig voneinander entweder gleich oder verschieden sein können und Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl bedeuten,

5 R5 Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl oder eine Gruppe COOM bedeutet und

M Wasserstoff, ein ein- oder zweiwertiges Metallion, Ammonium oder eine organische Ammoniumverbindung bedeuten.

In einer weiteren, ebenfalls bevorzugten Ausführungsform wird als Monomer C ein Es-

10 ter der allgemeinen Formel III von (Meth)acrylsäure mit einem Polyalkylenoxid eingesetzt



wobei

15

R6 Wasserstoff oder einen Methylrest bedeutet,

AO C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylenoxid, Styroloxid oder ein Gemisch von zwei oder mehr Arten hiervon bedeutet, wobei die zwei oder mehr Arten entweder in statistischer oder in Blockform verknüpft sein können

20 R7 Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl, C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>-Aryl, C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-Alkanoyl, C<sub>7</sub>-C<sub>21</sub>-Aroyl bedeutet und

p eine ganze Zahl von 1 bis 300 bedeutet.

25

Unter mineralischen Baustoffen sind Zubereitungen zu verstehen, die als wesentliche Bestandteile mineralische Bindemittel wie Kalk, Gips und/oder insbesondere Zement sowie als Zuschläge dienende Sande, Kiese, gebrochene Gesteine oder sonstige Füllstoffe z.B. natürliche oder synthetische Fasern enthalten. Die mineralischen Baustoffe werden in der Regel durch Zusammenmischung der mineralischen Bindemittel und der Zuschläge zusammen mit Wasser in eine gebrauchsfertige Zubereitung überführt, die, 30 wenn sie sich selbst überlassen ist, mit der Zeit an der Luft oder auch unter Wasser steinartig aushärtet.

35

Unter C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylenoxiden versteht man beispielsweise Ethylenoxid, Propylenoxid, 1-Butylenoxid, Isomere des Butylenoxid, höhere Alkylenoxide, wie Dodecenoxid, Styroloxid sowie Mischungen der Oxide in beliebiger Reihenfolge, wobei der Ethylenoxidegehalt mindestens 40 % betragen sollte. Bevorzugt bedeutet Alkylenoxid Ethylenoxid oder Mischungen aus Ethylenoxid und Propylenoxid.

n und m bedeuten unabhängig voneinander jeweils eine ganze Zahl von 1 bis 300, bevorzugt von 10 bis 200, ganz besonders bevorzugt von 20 bis 100.

5 p bedeutet eine ganze Zahl von 1 bis 300, bevorzugt von 10 bis 200, ganz besonders bevorzugt von 20 bis 200.

Unter einem C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-Alkylrest versteht man lineare oder verzweigte gesättigte Kohlenwasserstoffketten mit bis zu 30, vorzugsweise mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen, z.B.

Methyl, Ethyl, n-Propyl, i-Propyl, n-Butyl, t-Butyl, n-Pentyl, Neopentyl, n-Hexyl, 2-

10 Ethylhexyl, n-Octyl, 1-Decyl, 1-Dodecyl etc., vorzugsweise Methyl, Ethyl, n-Propyl und i-Propyl, besonders bevorzugt mit einem Kohlenstoffatom (Methyl).

Unter einem C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkylrest versteht man einen cycloaliphatischen Rest mit 5 bis 8 Kohlenstoffatomen, ausgewählt unter Cyclopentyl, Cyclohexyl, Cycloheptyl oder Cyc-

15 looctyl, die gegebenenfalls mit 1, 2, 3 oder 4 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylgruppen substituiert sein können.

C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>-Aryl steht für Arylgruppen, die 6 bis 20 Kohlenstoffatome aufweisen können, z.B. Phenyl oder Ethylphenyl, oder die über eine Alkyleneinheit gebunden sind, z.B.

20 Benzyl.

C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub> Alkanoyl steht für einen Rest, der sich von einer aliphatischen Carbonsäure ableitet und umfasst somit neben Formyl und Acetyl solche Alkylreste, die über eine Carbonylgruppe gebunden sind.

25

C<sub>7</sub>-C<sub>21</sub>- Aroyl entspricht C<sub>7</sub>-C<sub>21</sub>-Arylcarbonyl und steht für einen Arylrest, der über eine Carbonylgruppe gebunden ist und leitet sich somit von Derivaten der Benzoesäure und der Naphtoesäure ab.

30

Unter einem ein- oder zweiwertigen Metallion versteht man die Kationen der Elemente der ersten und zweiten Hauptgruppe des Periodensystems, d.h. Li<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Rb<sup>+</sup>, Cs<sup>+</sup>, Be<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Sr<sup>2+</sup> oder Ba<sup>2+</sup> sowie Ag<sup>+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Co<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup>, Sn<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Ce<sup>2+</sup>. Bevorzugt sind die Kationen der Alkali und Erdalkalimetalle Li<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Rb<sup>+</sup>, Cs<sup>+</sup>, Be<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Sr<sup>2+</sup> und Ba<sup>2+</sup> sowie Zn<sup>2+</sup>. Besonders bevorzugt Li<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup> und Zn<sup>2+</sup>.

40

Ein organisches Ammoniumion bedeutet ein einwertiges Ion, das durch Protonierung eines Mono-, Di- oder Trialkylamin oder eines Mono-, Di- oder Trialkanolamins mit 1 – 10 Kohlenstoffatomen entsteht. Beispiele für Mono-, Di- und Trialkylamine sind Methylamin, Ethylamin, n-Propylamin, i-Propylamin, Dimethylamin, Diethylamin, Di-n-propylamin, Di-i-propylamin, Trimethylamin, Triethylamin. Beispiele für Mono-, Di- und

Trialkanolamine sind 2-Aminoethanol, Diethanolamin, Triethanolamin, Triisopropanolamin.

5 R1 bedeutet vorzugsweise Wasserstoff, Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl und Benzyl, Formyl, Acetyl oder Propionyl, besonders bevorzugt sind Wasserstoff, Methyl, Acetyl und Propionyl.

10 R2 bedeutet vorzugsweise Wasserstoff, Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl und Benzyl, Formyl, Acetyl oder Propionyl, besonders bevorzugt sind Wasserstoff, Methyl, Acetyl und Propionyl.

R3 und R4 bedeuten vorzugsweise Wasserstoff oder Methyl.

R5 bedeutet vorzugsweise Wasserstoff, Methyl oder eine Gruppe COOM.

M bedeutet vorzugweise Wasserstoff oder ein einwertiges Metallion.

15

Als Monomere A werden bevorzugt alkoxylierte Derivate von 3-Allyloxy-1,2-propandiol mit insgesamt (d.h. n + m) 20 – 400 mol Alkylenoxid eingesetzt, die als weitere Rest R1 und R2 jeweils unabhängig voneinander bevorzugt Wasserstoff, Methyl, Acetyl oder Propionyl tragen. Bevorzugte Alkylenoxide sind dabei Ethylenoxid oder Propylenoxid, die jeweils allein oder in Gemischen in statistischer oder Blockreihenfolge im Monomer A vorliegen können.

20

Als Monomere B werden bevorzugt monoethylenisch ungesättigte C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Monocarbonsäuren wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Crotonsäure, Isocrotonsäure oder 2-Ethylpropensäure oder deren Ester eingesetzt oder ethylenisch ungesättigte C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub>-Dicarbonsäuren, deren Ester oder Anyhdride, wie Maleinsäure, Maleinsäureanhydrid, Fumarsäure, Itaconsäure oder deren Natrium-, Kalium- oder Ammoniumsalze.

25

Neben den Monomeren A und B kann das Polymerisat gegebenenfalls noch Monomere C enthalten. Als Monomere C können beispielsweise C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylester oder C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> Hydroxyalkylester der Acrylsäure, Methacrylsäure oder Maleinsäure oder Ester von mit 2 bis 50 mol Ethylenoxid, Propylenoxid, Butylenoxid oder Mischungen davon, alkoxylierten C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkoholen mit Acrylsäure, Methacrylsäure oder Maleinsäure, z.B. Hydroxyethylacrylat, Hydroxyethylmethacrylat, Hydroxypropyl(meth) acrylat, Butyl(meth)acrylat eingesetzt werden.

30

Bevorzugt werden als Monomere C Ester der Acryl- oder Methacrylsäure mit einem Polyalkylenoxid 10 – 200 Alkylenoxideinheiten eingesetzt. Dabei sind Ester von Polyalkylenoxidmonoalkylethern mit einer Methylendruppe besonders bevorzugt. Besonders bevorzugte Alkylenoxide sind dabei Ethylenoxid oder Propylenoxid, die allein, in statistischer oder Blockreihenfolge im Monomer C vorliegen können.

Bevorzugte Polymerisate enthalten 10-70, vorzugsweise 30-70 Mol% Monomer A, 1-70, vorzugsweise 5-50 und insbesonders bevorzugt 10-50 Mol% Monomer B und 0-90, vorzugsweise 0-50 Mol% Monomer C.

5 Die Herstellung der Alkylenoxide kann z.B. durch Alkoxylierung von 3-Allyloxy-  
propandiol erfolgen, wobei alle aus dem Stand der Technik für die Polymerisation von  
Alkylenoxiden bekannten und mit Allylethern kompatiblen Katalysatoren in Frage kom-  
men. Einen Überblick über einige Katalysatoren wird z.B. gegeben in F.E. Bailey, Jr,  
J.V. Koleske, Alkylene Oxides and their Polymers, NY and Basel 1991, S. 35 ff. Be-  
sonders bevorzugt werden basische Katalysatoren wie NaOH, KOH, CsOH, KO<sup>t</sup>Bu,  
10 NaOMe oder Mischungen der Basen mit Kronenethern verwendet.  
Die Alkoxylierung kann dabei auch schrittweise erfolgen.

15 Das Additionsprodukt aus Alkylenoxiden und 3-Allyloxy-1,2-propandiol kann weiter  
funktionalisiert werden. Beispielsweise können die OH-Gruppen mit Alyklierungsmitteln  
zu Ethern umgesetzt, mit aliphatischen oder aromatischen Carbonsäuren, deren Halo-  
geniden oder Anhydriden zu Estern umgesetzt werden. Ebenso können die OH-  
Gruppen in Sulfate, Sulfonate, Phosphate oder Phosphonate überführt werden, so  
dass anionische Endgruppen resultieren.

20 Die Polymerisate können nach üblichen Polymerisationsverfahren als Substanzpoly-  
merisation, Lösungspolymerisation und bei schlechter Löslichkeit der Monomere auch  
als Emulsions, Dispersions- oder Suspensionspolymerisation durchgeführt werden.  
Ebenfalls ist es möglich, bei hinreichend schlechter Löslichkeit des Polymerisats im  
25 Reaktionsgemisch die Polymerisation als Fällungspolymerisation durchzuführen.

30 Bei den genannten Polymerisationsverfahren wird bevorzugt unter Ausschluss von  
Sauerstoff, vorzugsweise in einem Stickstoffstrom gearbeitet. Für alle Polymerisati-  
onsmethoden werden die üblichen Apparaturen verwendet, z. B. Rührkessel, Rührkes-  
selkaskaden, Autoklaven, Rohrreaktoren und Kneter. Bevorzugt sind die Methoden der  
Lösungs- und Emulsionspolymerisation. Erfolgt die Herstellung der erfindungsgemä-  
ßen Polymerisate durch radikalische, wässrige Emulsionspolymerisation, empfiehlt es  
sich, dem Reaktionsmedium Tenside oder Schutzkolloide zuzusetzen. Eine Zusam-  
menstellung geeigneter Emulgatoren und Schutzkolloide findet sich beispielsweise in  
35 Houben Weyl, Methoden der organischen Chemie, Band XIV/1 Makromolekulare Stof-  
fe, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1961, S. 411 ff.

40 Die Polymerisation kann in Lösungs- oder Verdünnungsmitteln, wie z.B. Benzol, Toluol,  
o-Xylol, p-Xylol, Cumol, Chlorbenzol, Ethylbenzol, technischen Mischungen von Alkyla-  
romaten, Cyclohexan, technischen Aliphatenmischungen, Aceton, Cyclohexanon,  
Tetrahydrofuran, Dioxan, Glykolen und Glykolderivaten, Polyalkylenglykolen und deren  
Derivate, Diethylether, tert.-Butylmethylether, Tetrahydrofuran, Essigsäuremethylester,

Isopropanol, Ethanol, Wasser oder Mischungen wie z.B. Isopropanol/Wasser-Mischungen ausgeführt werden. Vorzugsweise wird als Lösungs- oder Verdünnungsmittel Wasser, gegebenenfalls mit Anteilen bis zu 60 Gew.-% an Alkoholen, Glykolen oder Polyalkylenglykolen verwendet. Besonders bevorzugt wird Wasser eingesetzt.

5

Die Polymerisation kann bei Temperaturen von 20 bis 300, vorzugsweise von 20 bis 150 °C und besonders bevorzugt 60 – 120 °C durchgeführt werden. Je nach Wahl der Polymerisationsbedingungen lassen sich gewichtsmittlere Molekulargewichte ( $M_w$ ) z.B. von 1000 bis 1 00 000, bevorzugt 5000 - 50000 einstellen.  $M_w$  wird bestimmt durch

10 Gelpermeationschromatographie.

Die Polymerisation wird vorzugsweise in Gegenwart von Radikale bildenden Verbindungen durchgeführt. Man benötigt von diesen Verbindungen bis zu 30, vorzugsweise 0,05 bis 15, insbesonders bevorzugt 0,2 bis 8 Gew.-%, bezogen auf die bei der Polymerisation eingesetzten Monomeren. Bei mehrkomponentigen Initiatorsystemen (z.B. Redox-Initiatorsystemen) beziehen sich die vorstehenden Gewichtsangaben auf die Summe der Komponenten.

20 Geeignete Polymerisationsinitiatoren sind beispielsweise Peroxide, Hydroperoxide, Peroxodisulfate, Percarbonate, Peroxidester, Wasserstoffperoxid und Azoverbindungen. Beispiele für Initiatoren, die wasserlöslich oder auch wasserunlöslich sein können, sind Wasserstoffperoxid, Dibenzoylperoxid, Dicyclohexylperoxidicarbonat, Dilauroylperoxid, Methylmethylethylketonperoxid, Di-tert.-Butylhydroperoxid, Acetylacetoneperoxid, tert.-Butylhydroperoxid, Cumolhydroperoxid, tert.-Butylperneodecanoat, tert.-

25 Amylperpivalat, tert.-Butylperpivalat, tert.-Butyl-perbenzoat, Lithium-, Natrium-, Kalium- und Ammoniumperoxodisulfat und Azodiisobutyronitril.

30 Die Initiatoren können allein oder in Mischung untereinander angewendet werden, z.B. Mischungen aus Wasserstoffperoxid und Natriumperoxodisulfat. Für die Polymerisation in wässrigem Medium werden bevorzugt wasserlösliche Initiatoren eingesetzt.

Auch die bekannten Redox-Initiatorsysteme können als Polymerisationsinitiatoren verwendet werden. Solche Redox-Initiatorsysteme enthalten mindestens eine peroxidhaltige Verbindung in Kombination mit einem Redox-Coinitiatoren z.B. reduzierend wirkende Schwefelverbindungen, beispielsweise Bisulfite, Sulfite, Thiosulfate, Dithionite und Tetrathionate von Alkalimetallen und Ammoniumverbindungen. So kann man 35 Dombinationen von Peroxodisulfaten mit Alkalimetall- oder Ammoniumhydrogensulfiten einsetzen, z.B. Ammoniumperoxodisulfat und Ammoniumdisulfat. Die Menge der peroxidhaltigen Verbindung zum Redox-Coinitiatoren beträgt 30 : 1 bis 0,05 : 1.

40

In Kombination mit den Initiatoren bzw. den Redoxinitiatorsystemen können zusätzlich Übergangsmetallkatalysatoren eingesetzt werden, z.B. Salze von Eisen, Kobalt, Nickel,

Kupfer, Vanadium und Mangan. Geeignete Salze sind z.B. Eisen (II)sulfat, Kobalt (II)chlorid, Nickel(II)sulfat, oder Kupfer(I)chlorid. Bezogen auf die Monomeren wird das reduzierend wirkende Übergangsmetallsalz in einer Konzentration von 0,1 ppm bis 1000 ppm eingesetzt. So kann man Kombinationen von Wasserstoffperoxid mit Eisen(II)-

5 Salzen einsetzen, wie beispielsweise 0,5 bis 30 % Wasserstoffperoxid und 0,1 bis 500 ppm Mohrsches Salz.

Auch bei der Polymerisation in organischen Lösungsmitteln können in Kombination mit den oben genannten Initiatoren Redox-Coinitiatoren und/oder Übergangsmetallkataly-

10 satoren mitverwendet werden, z.B. Benzoin, Dimethylanilin, Ascorbinsäure sowie organisch lösliche Komplexe von Schwermetallen, wie Kupfer, Cobalt, Eisen, Mangan, Nickel und Chrom. Die üblicherweise verwendeten Mengen an Redox Coinitiatoren bzw. Übergangsmetallkatalysatoren betragen etwa 0,1 bis 1000 ppm, bezogen auf die eingesetzten Mengen an Monomeren.

15 Um das mittlere Molekulargewicht der Polymerisate zu kontrollieren, ist es oft zweckmäßige, die Copolymerisation in Gegenwart von Reglern durchzuführen. Hierfür können übliche Regler verwendet werden, wie beispielsweise organische SH-Gruppen enthaltende Verbindungen, wie 2-Mercaptoethanol, 2-Mercaptopropanol, 3-

20 Mercaptopropionsäure, Cystein, N-Acetylcystein, aber auch Natriumhypophosphit oder Natriumhydrogensulfit. Die Polymerisationsregler werden im allgemeinen in Mengen von 0,1 bis 10 Gew.-%, bezogen auf die Monomeren eingesetzt. Auch durch die Wahl des geeigneten Lösungsmittels kann auf das mittlere Molekulargewicht Einfluß genommen werden. So führt die Polymerisation in Gegenwart von Verdünnungsmitteln 25 mit benzylischen H-Atomen zu einer Verringerung des mittleren Molekulargewichtes durch Kettenübertragung.

Um das Molekulargewicht der Polymerisate zu erhöhen, kann es zweckmäßig sein, die Copolymerisation in Gegenwart von geringen Mengen Vernetzern durchzuführen. Hierfür können übliche Vernetzer wie Bis(acrylsäurester) von Diolen, wie Ethylenglykol, Diethylenglykolbisacrylat, Trietylenglykol oder Polyethylenglykol in einer Menge von 0,01 – 5 % bezogen auf die Monomere eingesetzt werden.

35 Wird das Polymerisat nach dem Verfahren einer Lösungspolymerisation in Wasser gewonnen, so ist üblicherweise keine Abtrennung des Lösungsmittels notwendig. Besteht dennoch der Wunsch, das Polymerisat zu isolieren, kann z.B. eine Sprühtrocknung durchgeführt werden.

40 Wird das Polymerisat nach der Methode einer Lösungs-, Fällungs- oder Suspensionspolymerisation in einem wasserdampfflüchtigen Lösungsmittel oder Lösungsmittelgemisch hergestellt, so kann das Lösungsmittel durch Einleiten von Wasserdampf abgetrennt werden, um so zu einer wässrigen Lösung oder Dispersion zu gelangen. Das

Polymerisat kann von dem organischen Verdünnungsmittel auch durch einen Trocknungsprozess abgetrennt werden.

Bevorzugt liegen die Polymerisate in Form einer wässrigen Lösung mit Feststoffgehalten von vorzugsweise 10 bis 80 Gew.-%, insbesondere 30 bis 65 Gew.-% vor. Die K-

5 Werte der Polymerisate liegen bevorzugt im Bereich von 20 - 50.

Die erfindungsgemäßen Polymerisate eignen sich hervorragend als Zusatzmittel für Zementmischungen, wie Beton oder Mörtel. Unter Zement ist beispielsweise Portland-

10 zement, Tonerdezement oder vermischter Zement, wie beispielsweise Puzzolanzen-  
ment, Schlackenzement oder andere Typen zu verstehen. Portlandzement wird bevor-  
zugt. Die Copolymeren werden in einer Menge von 0,01 bis 10 Gew.-%, vorzugsweise  
0,05 bis 3 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Zementes eingesetzt.

15 Die Polymerisate können in fester Form, die durch Trocknung, beispielsweise durch Sprühtrocknung von Polymerlösungen oder Dispersionen, wie sie bei der Polymerisati-  
on anfallen, erhältlich ist, zu der gebrauchsfertigen Zubereitung des mineralischen Baustoffs gegeben werden. Auch ist es denkbar, die Copolymerisate mit dem minerali-  
schen Bindemittel zu formulieren und hieraus die gebrauchsfertigen Zubereitungen des  
20 mineralischen Baustoffs zu bereiten. Vorzugsweise wird das Copolymer in flüssiger,  
d.h. gelöster emulgierter oder suspendierter Form, beispielsweise in Form der Polyme-  
risationslösung, bei der Zubereitung des mineralischen Baustoffs eingesetzt.

25 Für die Anwendung in Beton oder Mörtel kann es vorteilhaft sein, Polymere einzuset-  
zen, die erst in Gegenwart des alkalischen Betons oder Mörtels in eine wasserlösliche und damit wirksame Form übergehen, wie z.B. Carbonsäure- oder Carbonsäurean-  
hydridstrukturen. Die langsame Freigabe des wirksamen Polymeren hat eine länger anhaltende Wirksamkeit zur Folge.

30 Die erfindungsgemäßen Polymeren können auch in Kombination mit den bekannten Betonfließmitteln und/oder Betonverflüssigern auf Basis von Naphthalinformaldehyd-  
Kondensat-Sulfonat, Melaminformaldehyd-Kondensaten-Sulfonat, Phenolsulfonsäure-  
Formaldehydkondensat, Ligninsulfonaten und Gluconaten eingesetzt werden. Weiter-  
hin können sie zusammen mit Cellulosen, z.B. Alkyl- bzw. Hydroxyalkylcellulosen,  
35 Stärken oder Stärkederivaten eingesetzt werden. Auch können sie in Kombination mit hochmolekularen Polyethylenoxiden (Mw 100 000 – 8 000 000) verwendet werden.

40 Weiterhin können Additive wie Luftporenbildner, Expansionsmittel, Hydrophobiermittel, Abbindeverzögerer, Abbindebeschleuniger, Frostschutzmittel, Dichtungsmittel, Pig-  
mente, Korrosionsinhibitoren, Fließmittel, Einpreßhilfen, Stabilisierer oder Mikrohohlku-  
geln zugemischt werden. Solche Additive sind beispielsweise in der EN 934 beschrie-  
ben.

Grundsätzlich können die erfindungsgemäßen Polymerisate auch zusammen mit filmbildenden Polymerisaten verwendet werden. Hierunter sind solche Polymerisate zu verstehen deren Glasübergangstemperatur  $\leq 65$  °C, vorzugsweise  $\leq 50$  °C, besonders

5 bevorzugt  $\leq 25$  °C und ganz besonders bevorzugt  $\leq 0$  °C ist. Anhand der von Fox (T.G. Fox, Bull. Am. Phys. Soc. (Ser.II) 1, 1956, 123 aufgestellten Beziehung zwischen Glasübergangstemperatur von Homopolymerisaten und der Glasübergangstemperatur von Copolymeren ist der Fachmann in der Lage, geeignete Polymere auszuwählen.

10 Weiterhin ist es oftmals von Vorteil, wenn man die erfindungsgemäßen Polymerisate gemeinsam mit Antischaummitteln verwendet. Hierdurch wird verhindert, dass beim Zubereiten der gebrauchsfertigen mineralischen Baustoffe zu viel Luft in Form von Luftporen in den Beton eingetragen werden, welche die Festigkeit des abgebundenen mineralischen Baustoffs herabsetzen würden. Geeignete Antischaummittel umfassen

15 insbesondere Antimschaummittel auf Polyalkylenoxidbasis, Trialkylphosphate, wie Tributylphosphat, und Silikon-basierende Entschäumer. Ebenfalls geeignet sind die Ethoxylierungsprodukte und die Propoxylierungsprodukte von Alkoholen mit 10 bis 20 Kohlenstoffatomen. Ebenfalls geeignet sind die Diester von Alkylenglykolen bzw. Polyalkylenglykolen sowie weitere übliche Antischaummittel. Derartige Antischaummittel werden üblicherweise in Mengen von 0,05 Gew.-% bis 10 Gew.-% und vorzugsweise von 0,5 bis 5 Gew.-%, bezogen auf die Polymerisate verwendet.

20 Die Antischaummittel können auf verschiedene Weise mit dem Polymer kombiniert werden. Liegt das Polymer beispielsweise als wässrige Lösung vor, kann das Antischaummittel fest oder gelöst zu der Polymerlösung zugegeben werden. Ist das Antischaummittel in der wässrigen Polymerlösung nicht löslich, dann können Emulgatoren oder Schutzkolloide zu seiner Stabilisierung zugesetzt werden.

25 30 Liegt das erfindungsgemäße Polymerisat in Form eines Feststoffes vor, wie er z.B. aus einer Sprühtrocknung oder Sprühwirbelschichtgranulierung hervorgeht, so kann das Antischaummittel als Feststoff zugemischt werden oder aber beim Sprühtrocknungsprozess oder Sprühgranulierungsprozess gemeinsam mit dem Polymeren konfektioniert werden.

35 Die nachfolgenden Beispiele sollen die Erfindung näher erläutern, ohne sie jedoch dar- auf einzuschränken:

## Beispiele

## I. Analytik

## 5 Bestimmung des mittleren Molekulargewichtes

Die Bestimmung des gewichtsmittleren Molekulargewichtes erfolgte durch Gel-Permeations- Chromatographie (=GPC) mit wässrigen Elutionsmitteln.

Die GPC wurde mit einer Gerätekombination der Firma Agilent ( Serie 1100) durchge-

10 führt. Hierzu gehören:

Begaser	Modell G 1322 A
Isokratische Pumpe	Modell G 1310 A
Autosampler	Modell G 1313 A
15 Säulenofen	Modell G 1316 A
Steuermodul	Modell G 1323 B
Differentialrefraktometer	Modell G 1362 A

Als Eluent dient im Falle von in Wasser gelösten Polymeren ein 0,08 mol/L TRIS-Puffer (pH=7,0) in destilliertem Wasser + 0,15 mol/L Chlorid-Ionen aus NaCl und HCl.

Die Trennung fand in einer Trennsäulenkombination statt. Verwendet werden die Säulen Nr. 787 und 788 (je 8 x 30 mm) der Firma PSS mit Trennmaterial GRAL BIO linear.

Die Durchflussgeschwindigkeit betrug 0,8 mL/min bei einer Säulen-Temperatur von 23 °C.

25

Die Kalibrierung erfolgt mit Polyethylenoxid-Standards der Fa. PPS mit Molekulargewichten von M = 194 - 1700000 [mol/g].

## Bestimmung des K-Wertes

30

Die K-Werte der wässrigen Natriumsalzlösungen der Copolymerisate wurden nach H. Fikentscher, Cellulose-Chemie, Band 13, 58-64 und 71-74 (1932) in wässriger Lösung bei einem pH-Wert von 7, einer Temperatur von 25 °C und einer Polymerkonzentration des Natriumsalzes des Copolymerisates von 1 Gew.-% bestimmt.

35

## Bestimmung des Feststoffgehaltes

Die Bestimmung des Feststoffgehaltes erfolgt mit dem elektronischen Feuchtigkeitsbestimmer IR30 der Fa. Sartorius. Dazu wird eine genau definierte Menge Probe (ca.

40 0,5-1 g) in ein Aluminiumschälchen, versehen mit einem Filter für IR-Trockner der Fa. Sartorius eingewogen (Einwaage). Dann wird im automatischen Messmodus bei 90 °C

bis zur Gwichtskonstanz getrocknet und erneut die Masse der Probe bestimmt. Der prozentuale Feststoffgehalt (FG) errechnet sich wie folgt:

$$FG = \text{Auswaage} \times 100 / \text{Einwaage} [\text{Gew.}-\%]$$

5

## II. Synthese

### Alkoxylierung

10 Beispiel A

3-Allyloxy-1,2-propandiol+16 EO

In einem 20 L Stahlreaktor mit Mantelkühlung, Oxiddosierung und Innenthermometer wurden 925 g (6,99 mol) 3-Allyloxypropandiol und 19,2 g 45%ige wässrige Kaliumhydroxidlösung vorgelegt. Zum Inertisieren wurde der Reaktor dreimal bei 25 °C evakuiert und anschließend jeweils mit Stickstoff ein Druck von 14,1 bar aufgebaut. Dann wurde auf 1 bar entspannt und auf 100 °C Innentemperatur aufgeheizt. Für 150 Minuten wurde zum Entwässern der Vorlage der Reaktor auf < 15 mbar evakuiert. Daraufhin wurde der Stickstoffdruck im Reaktor auf 0,6 bar eingestellt und die Innentemperatur auf 120 °C erhöht. Nun wurden innerhalb von 170 Minuten 4933 g (111,98 mol) Ethylenoxid so zudosiert, dass der Druck zwischen 1,3 bar und 4,3 bar gehalten wurde und die Innentemperatur zwischen 120 °C und 130 °C gehalten wurde. Nach beendeter Zugabe wurde der Reaktorinhalt auf 80 °C abgekühlt und 5810 g Produkt abgelassen.

25

Beispiel B

3-Allyloxy-1,2-propandiol+40 EO

In den gleichen Reaktor wie im Beispiel 1 beschrieben wurden 5700 g des Produktes aus Beispiel 1 (3-Allyloxypropandiol + 16 EO) vorgelegt. Zum Inertisieren wurde dreimal bei 25 °C evakuiert und anschließend jeweils mit Stickstoff ein Druck von 13,6 bar aufgebaut.

Dann wurde auf 1 bar entspannt und auf 100 °C Innentemperatur aufgeheizt. Für 60 Minuten wurde zum Entwässern der Vorlage der Reaktor auf < 15 mbar evakuiert. Daraufhin wurde der Stickstoffdruck im Reaktor auf 0,7 bar eingestellt und die Innentemperatur auf 120 °C erhöht. Nun wurden innerhalb von 240 Minuten 7200 g (163,44 mol) Ethylenoxid so zudosiert, dass der Druck zwischen 1,3 bar und 3,7 bar gehalten wurde und die Innentemperatur zwischen 120 °C und 131 °C gehalten wurde. Nach beendeter Zugabe wurde der Reaktorinhalt auf 80 °C abgekühlt und 12833 g Produkt abgelassen. Das Produkt hatte eine OH-Zahl von 60,2 mg KOH/g.

## Polymerisation

## Beispiel 1:

In einen 1L Glasreaktor mit Ankerrührer, Thermometer, Stickstoff-Einleitung, Rückflusskühler und Tropftrichter wurden 150g 3-Allyloxy-1,2-propandiol+40EO, gelöst in 269,92g Wasser sowie 7,6mg Eisen(II)sulfat Heptahydrat vorgelegt und mit 2,5g 10%iger Essigsäure auf pH 7 neutralisiert. Zum Inertisieren wurde Stickstoff in den Reaktor eingeleitet und dann wurde die Mischung auf 100°C Innentemperatur aufgeheizt. Bei Rückfluss wurden 4,1g 10%ige Wasserstoffperoxidlösung zugegeben. Nach 5 Minuten Wartezeit wurden folgende Zuläufe zudosiert:

- a) 30,44 g Acrylsäure gelöst in 49,56 g Wasser wurden in 8,5 Stunden zudosiert, dabei wurden 27 g der Dosiermenge in der ersten Stunde, weitere 27 g in den nächsten 2 Stunden, 13 g in den folgenden 2 Stunden und der Rest des Zulaufs in 3,5 Stunden zugeben.
- b) Zur gleichen Zeit beginnend wie Zulauf a) wurden 36,91 g einer 10%igen Wasserstoffperoxidlösung in 9 Stunden kontinuierlich zudosiert.
- c) Zwei Stunden nach Beginn der Zuläufe a) und b) wurden 23,04 g einer 5%igen wässrigen Mercaptopropionsäurelösung innerhalb von 7 Stunden kontinuierlich zudosiert.

Nach Beenden der genannten Zuläufe wurde noch 1 h bei 100 °C nachpolymerisiert, um die Polymerisation zu vervollständigen. Anschließend wurde der Reaktorinhalt auf 20 °C gekühlt und mit 50%iger Natronlauge neutralisiert.

## Beispiel 2:

- In einen 1L Glasreaktor mit Ankerrührer, Thermometer, Stickstoff-Einleitung, Rückflusskühler und Tropftrichter wurden 200 g 3-Allyloxy-1,2-propandiol+40EO, gelöst in 83,06 g Wasser sowie 7,6mg Eisen(II)sulfat Heptahydrat vorgelegt und mit 3,45 g 10%iger Essigsäure auf pH 7 neutralisiert. Zum Inertisieren wurde Stickstoff in den Reaktor eingeleitet und dann wurde 100°C Innentemperatur aufgeheizt. Bei Rückfluss wurden 4,1g 10%ige Wasserstoffperoxidlösung zugegeben. Nach 5 Minuten Wartezeit wurden folgende Zuläufe zudosiert:
- a) 30,41 g Acrylsäure in 10 Stunden kontinuierlich zudosiert.
- b) Zur gleichen Zeit beginnend wie Zulauf a) wurden 36,92 g einer 10%igen Wasserstoffperoxidlösung in 10,5 Stunden kontinuierlich zudosiert.

## 15

Nach Beenden der genannten Zuläufe wurde noch 1 h bei 100 °C nachpolymerisiert, um die Polymerisation zu vervollständigen. Anschließend wurde der Reaktorinhalt auf 20 °C gekühlt und mit 50%iger Natronlauge neutralisiert.

## 5 Beispiel 3:

In einen 1L Glasreaktor mit Ankerrührer, Thermometer, Stickstoff-Einleitung, Rückflusskühler und Tropftrichter wurden 119,96 g 3-Allyloxy-1,2-propandiol+40EO, gelöst in 236,82 g Wasser sowie 9,5 mg Eisen(II)sulfat Heptahydrat vorgelegt und mit 1,43 g 10%iger Essigsäure auf pH 7 neutralisiert. Zum Inertisieren wurde Stickstoff in den Reaktor eingeleitet und dann wurde auf 100°C Innentemperatur aufgeheizt. Unter Rückfluss wurden 5,13 g 10%ige Wasserstoffperoxidlösung zugegeben. Nach 5 Minuten Wartezeit wurden folgende Zuläufe zudosiert:

15 a) 36,51g Acrylsäure gelöst in 263,49g 50%ige wässriger Methylpolyethylenglycol-methacrylat-lösung ( $M= 2080\text{g/mol}$ ; bezogen von Fa. Aldrich) wurden in zwei gleichen Teilmengen zugetropft, die erste innerhalb von 2 Stunden, die zweite innerhalb von 4 Stunden.

20 b) Zur gleichen Zeit beginnend wie Zulauf a) wurden 46,17 g einer 10%igen Wasserstoffperoxidlösung in 6,25 Stunden kontinuierlich zudosiert.

c) Zwei Stunden nach Beginn der Zuläufe a) und b) wurden 28,82 g einer 10%igen wässrigen Mercaptopropionsäurelösung innerhalb von 4,25 Stunden kontinuierlich zudosiert.

Nach Beenden der genannten Zuläufe wurde noch 1 h bei 100 °C nachpolymerisiert, um die Polymerisation zu vervollständigen. Anschließend wurde der Reaktorinhalt auf 20 °C gekühlt und mit 50%iger Natronlauge neutralisiert.

## 30

## Beispiel 4

In einen 1L Glasreaktor mit Ankerrührer, Thermometer, Stickstoff-Einleitung, Rückflusskühler und Tropftrichter wurden 94,94 g 3-Allyloxy-1,2-propandiol+40EO, gelöst in 121,02 g Wasser vorgelegt. Zum Inertisieren wurde Stickstoff in den Reaktor eingeleitet und dann wurde 100°C Innentemperatur aufgeheizt. Bei Rückfluss wurden 2,71 g 10%ige wässrige Natriumperoxodisulfatlösung zugegeben. Nach 5 Minuten Wartezeit wurden folgende Zuläufe zudosiert:

40 a) 17,70 g Acrylsäure, 13,19 g Methacrylsäure, 54,58 g Methylpolyethylenglycol-methacrylat ( $M= 1068\text{g/mol}$ ) und 6,31 g Natriumhypophosphit gelöst in 128,21

## 16

g Wasser wurden in zwei gleichen Teilmengen zudosiert, die erste in 2 Stunden, die zweite in 4 Stunden.

5 b) Zur gleichen Zeit beginnend wie Zulauf a) wurden 24,39 g einer 10%igen wässrigen Natriumperoxodisulfatlösung in 6,25 Stunden kontinuierlich zudosiert.

Nach Beenden der genannten Zuläufe wurde noch 1 h bei 100 °C nachpolymerisiert, um die Polymerisation zu vervollständigen. Anschließend wurde der Reaktorinhalt auf 20 °C gekühlt und mit 50%iger Natronlauge neutralisiert.

10

Vergleichsbeispiel 1:

15

In einen 1L Glasreaktor mit Ankerrührer, Thermometer, Stickstoff-Einleitung, Rückflusskühler und Tropftrichter wurden 150 g Allylalkohol+40EO, gelöst in 130,26 g Wasser sowie 5,7 mg Eisen(II)sulfat Heptahydrat vorgelegt. Zum Inertisieren wurde Stickstoff in den Reaktor eingeleitet und dann wurde die Mischung 100°C Innentemperatur aufgeheizt. Bei Rückfluss wurden 3,09 g 10%ige Wasserstoffperoxidlösung zugegeben. Nach 5 Minuten Wartezeit wurden folgende Zuläufe zudosiert:

20

a) 23,75 g Acrylsäure gelöst in 96,25 g Wasser wurden in 8 Stunden zudosiert, dabei wurden 40 g der Dosiermenge in der ersten Stunde, weitere 20 g in den nächsten 2 Stunden und der Rest des Zulaufs in 3 Stunden zugegeben.

25

b) Zur gleichen Zeit beginnend wie Zulauf a) wurden 27,84 g einer 10%igen Wasserstoffperoxidlösung in 8,5 Stunden kontinuierlich zudosiert.

c) Zwei Stunden nach Beginn der Zuläufe a) und b) wurden 17,38 g einer 5%igen wässrigen Mercaptopropionsäurelösung innerhalb von 6,5 Stunden kontinuierlich zudosiert.

30

Nach Beenden der genannten Zuläufe wurde noch 1 h bei 100 °C nachpolymerisiert, um die Polymerisation zu vervollständigen. Anschließend wurde der Reaktorinhalt auf 20 °C gekühlt und mit 50%iger Natronlauge neutralisiert.

35

Vergleichsbeispiel 2:

40

In einen 1L Glasreaktor mit Ankerrührer, Thermometer, Stickstoff-Einleitung, Rückflusskühler und Tropftrichter wurden 130 g Allylalkohol+40EO gelöst in 50,00 g Wasser sowie 5 mg Eisen(II)sulfat Heptahydrat vorgelegt. Zum Inertisieren wurde Stickstoff in den Reaktor eingeleitet und dann wurde auf 100 °C Innentemperatur aufgeheizt. Bei Rückfluss wurden 3,00 g 10%ige Wasserstoffperoxidlösung zugegeben. Nach 5 Minuten Wartezeit wurden folgende Zuläufe zudosiert:

5 a) 21,01 g Acrylsäure wurden in 10 Stunden zudosiert.

b) Zur gleichen Zeit beginnend wie Zulauf a) wurden 27,00 g einer 10%igen Wasserstoffperoxidlösung in 10,5 Stunden kontinuierlich zudosiert.

Nach Beenden der genannten Zuläufe wurde noch 1 h bei 100 °C nachpolymerisiert, um die Polymerisation zu vervollständigen. Anschließend wurde der Reaktorinhalt auf 20 °C gekühlt und mit 50%iger Natronlauge neutralisiert.

10

Vergleichsbeispiel 3:

In einen 1L Glasreaktor mit Ankerrührer, Thermometer, Stickstoff-Einleitung, Rückflusskühler und Tropftrichter wurden 122,00 g Allylalkohol+40EO, gelöst in 205,05 g Wasser sowie 9,9 mg Eisen(II)sulfat Heptahydrat vorgelegt. Zum Inertisieren wurde Stickstoff in den Reaktor eingeleitet und dann wurde 100°C Innentemperatur aufgeheizt. Bei Rückfluss wurden 6,00 g 10%ige Wasserstoffperoxidlösung zugegeben. Nach 5 Minuten Wartezeit wurden folgende Zuläufe zudosiert:

20 a) 38,6 g Acrylsäure gelöst in 278,8g 50%ige wässriger Methylpolyethylenglycol-methacrylat-lösung (M= 2080g/mol; bezogen von Fa. Aldrich) wurden in zwei gleichen Teilmengen zudosiert, die erste in 2 Stunden, die zweite in 4 Stunden.

b) Zur gleichen Zeit beginnend wie Zulauf a) wurden 54,00 g einer 10%igen Wasserstoffperoxidlösung in 6,25 Stunden kontinuierlich zudosiert.

25 c) Zwei Stunden nach Beginn der Zuläufe a) und b) wurden 45,00 g einer 10%igen wässrigen Mercaptopropionsäurelösung innerhalb von 4,25 Stunden kontinuierlich zudosiert.

30 Nach Beenden der genannten Zuläufe wurde noch 1 h bei 100 °C nachpolymerisiert, um die Polymerisation zu vervollständigen. Anschließend wurde der Reaktorinhalt auf 20 °C gekühlt und mit 50%iger Natronlauge neutralisiert.

Prüfung

35 Prüfverfahren für Betonfließmittel auf Basis der EN 196 bzw. DIN 18555 Teil 2:  
Geräte:

- Mischer Typ 203 (Fa. Testing Bluhm und Feuerhard GmbH)
- Stoppuhr
- 40 - Laborwaage (Genauigkeit +- 1g)
- Ausbreittisch d=300mm (Fa. Testing Bluhm und Feuerhard GmbH)
- Setztrichter

- Tropftrichter mit Schlauchanschluss
- Löffel
- Rütteltisch Typ 2.0233 ((Fa. Testing Bluhm und Feuerhard GmbH))

5 Einsatzstoffe:

1500 g Normsand CEN I – III

500 g Heidelberger Zement CEM I 32,5 R

225 g Wasser (enthaltend die polymeren Additive)

10

Die zu prüfende Polymerlösung wird 1 Tag vor der Prüfung mit 0,1-0,3% eines geeigneten Entschäumers versetzt.

Durchführung der Prüfung

15

a) Herstellung des Mörtels

Die gesamte Menge der Trockenmischung (Zement + Sand) wird eine Minute mit dem Mischer Typ 203 homogen gemischt.

20

Anschließend wird mittels Tropftrichter das Wasser, enthaltend das zu prüfende Polymer und einen Entschäumer, über einen Zeitraum von 30 Sekunden kontinuierlich zu dosiert. Nach 3 Minuten Nachrührzeit ist die Herstellung des Mörtels beendet.

25

Anschließend erfolgt die erste Messung des Außbreitmaßes

Wasser oder Wasser/Fließmittel- Gemisch

b) Ausbreitversuch nach DIN 18555 Teil 2

30

Zur Bestimmung des Ausbreitmaßes wird der Setztrichter mittig auf die Glasscheibe des Ausbreitmaßtisches gestellt, der Mörtel in zwei Schichten eingefüllt und jede Schicht durch Andrücken mit dem Löffel verdichtet. Während des Einfüllens wird der Setztrichter mit einer Hand auf die Glasplatte gedrückt. Der überstehende Mörtel wird abgestrichen und die freie Fläche des Ausbreitmaßtisches wird gereinigt. Anschließend wird der Setztrichter langsam senkrecht nach oben gezogen und der Mörtel auf der Glasplatte mit 15 Hubschlägen ausgebreitet.

35

Nun wird der Durchmesser des ausgebreiteten Mörtels in zwei rechtwinklig zueinander stehenden Richtungen gemessen. Das Ergebnis wird in cm als arithmetisches Mittel angegeben.

40

**19**

Die Bestimmung erfolgt nach 5, 30, 60, und 90 Minuten. Vor jeder Messung wird der Mörtel kurz aufgerührt.

	Feststoff [%]	pH-Wert	K-Wert [1% in H <sub>2</sub> O]	Mn Zahlenmittel	Mw Gewichtsmittel	Fließmittel Dosierung	Ausbreitmaß			
							5 Min.	30 Min.	60 Min.	90 Min.
Beispiel 1	37,7	6,8	29,1	4100	19500	0,20 %	17,1	16,9	15,4	14,5
Beispiel 2	62,9	6,5	28,7	4700	32400	0,20 %	17,4	16,6	15,6	14,7
Beispiel 3	39,0	6,8	38,7	7800	60000	0,20 %	16,7	15,7	14,7	13,3
Beispiel 4	39,3	7,0	22,3	4500	14200	0,20 %	18,2	17,0	16,2	15,8
Vergleichs- beispiel 1	39,3	6,7	33,5	4500	28500	0,20 %	16,8	15,0	14,0	13,2
Vergleichs- beispiel 2	61,6	6,8	34,9	8100	29300	0,20 %	17,7	16	14,7	14
Vergleichs- beispiel 3	39,4	6,7	39,3	6400	64000	0,20 %	15,4	14,2	12,7	-

Verwendung wasserlöslicher oder in Wasser dispergierbarer Polymerisate als Additive in mineralischen Baustoffen

Zusammenfassung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung wasserlöslicher oder in Wasser dispergierbarer Polymerisate als Additive in mineralischen Baustoffen. Die erfindungsgemäßen Polymerisate sind erhältlich durch Polymerisation alkoxylierter Derivate von

10 3-Allyloxy-1,2-propandiol, mit ethylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäuren, deren Anhydriden, Estern oder Gemischen davon sowie gegebenenfalls mit einem oder mehreren weiteren ethylenisch ungesättigten Monomeren C.